



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104751789 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410820906. 8

(22) 申请日 2014. 12. 24

(30) 优先权数据

10-2013-0167966 2013. 12. 31 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李定恣 姜昌宪

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

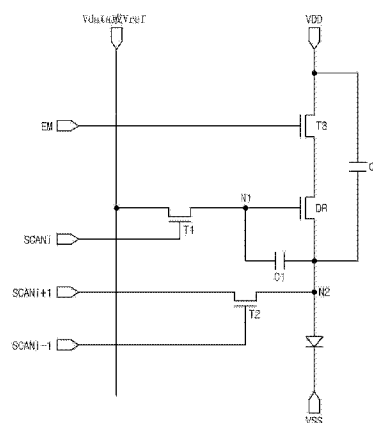
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

有机发光二极管显示装置及其驱动方法。本发明提供了一种 OLED 显示装置, 所述 OLED 显示装置包括: 多个像素, 各像素包括发光元件和被构造造成驱动所述发光元件的单元驱动器。所述单元驱动器包括: 驱动开关元件, 其与所述发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间; 第一开关元件, 其被构造造成响应于第二扫描信号, 将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点连接; 第二开关元件, 其被构造造成响应于第一扫描信号, 将第三扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点; 第三开关元件, 其被构造造成响应于发光信号将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏极连接。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:

多个像素,各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器,所述单元驱动器包括:

驱动开关元件,其与所述发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间;

第一开关元件,其被构造成响应于第二扫描信号,将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点连接;

第二开关元件,其被构造成响应于第一扫描信号,将第三扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点;

第三开关元件,其被构造成响应于发光信号将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏极连接。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述单元驱动器还包括连接在所述第一节点和所述第二节点之间的第一电容器。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置,其中,所述单元驱动器还包括第二电容器,所述第二电容器连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间,并且被构造成减小所述第一电容器的电容比并且增大针对从数据线施加到各像素的数据电压的所述发光元件的亮度。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,

从第 (i-1) 条选通线施加所述第一扫描信号,

从第 i 条选通线施加所述第二扫描信号,

从第 (i+1) 条选通线施加所述第三扫描信号。

5. 一种显示装置,所述显示装置包括:

多个像素,各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器,所述单元驱动器包括:

驱动开关元件,其与所述发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间;

第一开关元件,其被构造成响应于第二扫描信号,将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点连接;

第二开关元件,其被构造成响应于第一扫描信号,将所述第二扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点;

第三开关元件,其被构造成响应于发光信号,将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏极连接。

6. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其中,所述单元驱动器还包括连接在所述第一节点和所述第二节点之间的第一电容器。

7. 根据权利要求 6 所述的显示装置,其中,所述单元驱动器还包括第二电容器,所述第二电容器连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间,并且被构造成减小所述第一电容器的电容比并且增大针对从所述数据线施加到各像素的数据电压的所述发光元件的亮度。

8. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其中,从第 (i-1) 条选通线施加所述第一扫描信号,从第 i 条选通线施加所述第二扫描信号。

9. 一种驱动具有多个像素的有机发光二极管显示装置的方法,各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器,所述单元驱动器包括驱动开关元件、第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件,所述驱动开关元件与 said 发光元件串联连接在高

电压电源线 and 低电压电源线之间,所述第一开关元件被构造成响应于第二扫描信号,将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点连接,所述第二开关元件被构造成响应于第一扫描信号,将第三扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点,所述第三开关元件被构造成响应于发光信号,将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏极连接,所述方法包括:

初始化处理,其通过导通所述第二开关元件初始化所述第二节点;

取样处理,其通过导通所述第一开关元件和所述第三开关元件来感测所述驱动开关元件的阈值电压;

编程处理,其通过导通所述第一开关元件将数据电压写入各像素中;

发光处理,其使所述驱动开关元件能够通过导通所述第三开关元件将驱动电流施加到所述发光元件。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述初始化处理允许通过导通所述第二开关元件将所述第三扫描信号施加到所述第二节点。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述取样处理包括:

通过导通所述第一开关元件,将参考电压从所述数据线施加到所述第一节点;

通过导通所述第三开关元件,将从所述高电压电源线施加的高电压供应到所述驱动开关元件的漏极;

使所述驱动开关元件的源极处的电压能够变成电压 $V_{ref} - V_{th}$,

其中, V_{ref} 是参考电压并且 V_{th} 是所述驱动开关元件的阈值电压。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,所述编程处理包括:

通过导通所述第一开关元件,将所述数据电压从所述数据线施加到所述第一节点;

使用连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间的第二电容器,减小连接在所述第一节点和所述第二节点之间的第一电容器的电容比;

允许所述驱动开关元件的源极处的电压变成电压 $V_{ref} - V_{th} + C' (V_{data} - V_{ref})$,

其中, V_{data} 是数据电压, C' 是电容比 $C1 / (C1 + C2 + C_{oled})$, $C1$ 是第一电容器的电容, $C2$ 是第二电容器的电容, C_{oled} 是所述发光元件的电容。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,所述发光处理包括:

通过导通所述第三开关元件,将高电压从所述高电压电源线施加到所述驱动开关元件的漏极;

允许从所述驱动开关元件施加到所述发光元件的所述驱动电流变成 $K/2 \cdot \{V_{data} - V_{ref} - C' (V_{data} - V_{ref})\} \cdot 2$,

其中, K 是按照所述驱动开关元件的迁移率和寄生电容的常数值。

14. 一种驱动具有多个像素的有机发光二极管显示装置的方法,各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器,所述单元驱动器包括驱动开关元件、第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件,所述驱动开关元件与 said 发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间,所述第一开关元件被构造成响应于第二扫描信号,将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点连接,所述第二开关元件被构造成响应于第一扫描信号,将所述第二扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点,所述第三开关元件被构造成响应于发光信号,将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏

极连接,所述方法包括:

初始化处理,其通过导通所述第二开关元件初始化所述第二节点;

取样处理,其通过导通所述第一开关元件和所述第三开关元件来感测所述驱动开关元件的阈值电压;

编程处理,其通过导通所述第一开关元件将数据电压写入各像素中;

发光处理,其使所述驱动开关元件能够通过导通所述第三开关元件将驱动电流施加到所述发光元件。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,所述初始化处理允许通过导通所述第二开关元件将所述第二扫描信号施加到所述第二节点。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述取样处理包括:

通过导通所述第一开关元件,将参考电压从所述数据线施加到所述第一节点;

通过导通所述第三开关元件,将从所述高电压电源线施加的高电压供应到所述驱动开关元件的漏极;

使所述驱动开关元件的源极处的电压能够变成电压 $V_{ref} - V_{th}$,

其中, V_{ref} 是参考电压并且 V_{th} 是所述驱动开关元件的阈值电压。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,所述编程处理包括:

通过导通所述第一开关元件,将所述数据电压从所述数据线施加到所述第一节点;

使用连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间的第二电容器,减小连接在所述第一节点和所述第二节点之间的第一电容器的电容比;

允许所述驱动开关元件的源极处的电压变成电压 $V_{ref} - V_{th} + C' (V_{data} - V_{ref})$,

其中, V_{data} 是数据电压, C' 是电容比 $C1/(C1+C2+C_{oled})$, $C1$ 是第一电容器的电容, $C2$ 是第二电容器的电容, C_{oled} 是所述发光元件的电容。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中,所述发光处理包括:

通过导通所述第三开关元件,将高电压从所述高电压电源线施加到所述驱动开关元件的漏极;

允许从所述驱动开关元件施加到所述发光元件的所述驱动电流变成 $K/2 \cdot \{V_{data} - V_{ref} - C' (V_{data} - V_{ref})\} \cdot 2$,

其中, K 是按照所述驱动开关元件的迁移率和寄生电容的常数值。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 12 月 31 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0167966 的优先权,该专利申请特此出于所有目的以引用方式并入,如同在本文中完全阐明。

技术领域

[0003] 本申请涉及有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0004] 近来,正在开发质量减轻且体积减小以克服阴极射线管 (CRT) 的缺点的各种平板显示装置。这些平板显示装置包括液晶显示 (LCD) 装置、场发射显示 (FED) 装置、等离子体显示面板 (PDP)、电致发光装置等。

[0005] PDP 具有诸如制造工艺简单、轻薄、易于得到大尺寸屏幕的优点。依据这几项,PDP 吸引到顾客关注。然而,PDP 具有诸如低发光效率、低亮度和高功耗的严重问题。

[0006] 薄膜晶体管 LCD 装置被广泛用作平板显示装置。然而,薄膜晶体管 LCD 装置具有诸如窄视角和低响应时间的缺点。

[0007] 电致发光显示装置基于发光层的形成材料被分类成无机发光二极管显示装置和 OLED 显示装置。对应于自发光显示装置的 OLED 显示装置具有诸如高响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角的特征。

[0008] OLED 显示装置由多个像素构成。像素中的每个包括 OLED 和被构造成驱动各 OLED 的单元驱动器。OLED 包括阳极电极、阴极电极和插入阳极电极和阴极电极之间的有机发光层。单元驱动器通常包括开关薄膜晶体管 (下文中,“TFT”)、电容器和驱动 TFT。开关 TFT 响应于扫描脉冲将数据电压传递到电容器中。驱动 TFT 通过基于充入电容器的数据电压调节施加到 OLED 的电流量来控制 OLED 发射的光的量。

[0009] 现在,将描述根据相关技术的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0010] 图 1 是示出根据相关技术的驱动 OLED 显示装置的方法的波形图。图 2 是示出相关技术的 OLED 显示装置的电路图。图 3 是示出相关技术的 OLED 像素的平面图。图 4 是示出沿着图 3 的 a-a' 线截取的根据相关技术的 OLED 像素的剖视结构的剖视图。

[0011] 参照图 1 和图 2,根据相关技术的 OLED 显示装置的各像素 P 以按照多个脉冲信号限定的定时链被划分成初始化间隔 t1、取样间隔 t2、编程间隔 t3 和发光间隔 t4 这样的方式进行驱动。

[0012] 在初始化间隔 t1 中,输出具有高逻辑电平的第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 并且输出具有低逻辑电平的发光信号 EM。在取样间隔 t2 期间,第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 均具有高逻辑电平,但第二扫描信号 SCAN2 具有低逻辑电平。在编程间隔 t3 期间,第一扫描信号 SCAN1 保持高逻辑电平,但第二扫描信号 SCAN2 和发光信号 EM 均具有低逻辑电平。在发光间隔 t4 中,输出具有高逻辑电平的发光信号 EM 和具有低逻辑电平的第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2。

[0013] 在初始化间隔 t_1 期间,第二 TFT T2 将初始化电压电源线 Vinit 施加的参考电压 Vinit 传递到第二节点 N2。为此目的,由第二扫描信号 SCAN2 控制第二 TFT T2。

[0014] 为了在初始化间隔 t_1 中将参考电压 Vinit 施加到第二节点 N2,必须提供初始化电压电源线 Vinit。

[0015] 如图 3 和图 4 中所示,根据相关技术的 OLED 显示装置的各像素 P 可包括阳极电极 10、阴极电极 20、插入阳极电极 10 和阴极电极 20 之间的有机发光层 30。用于将参考电压 Vinit 施加到阳极电极 10 的初始化电压电源线 Vinit 形成在像素 P 之间的区域中。

[0016] 用于阳极电极 10 的此初始化电压电源线不能帮助而是限制了阳极电极 10 的垂直长度。换言之,阳极电极不能受上侧和下侧的初始化电压电源线帮助而是限制。由于这样,导致难以增强有机发光层 30 的开口率。

[0017] 此外,用于施加初始化电压(或参考电压)Vinit 的额外电路组件必须被包括在 OLED 显示装置中,这样导致边框区的尺寸增大。

发明内容

[0018] 因此,本申请的实施方式涉及基本上消除了由于相关技术的限制和缺点导致的一个或多个问题的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0019] 实施方式涉及提供适于通过去除初始化电压电源线来增强有机材料沉积区域的开口率的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0020] 另外,实施方式涉及提供适于通过去除用于施加初始化电压的电路组件使边框区域最小化的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0021] 实施方式的额外特征和优点将在随后的描述中阐述,部分根据描述将变得显而易见或者可以通过本发明的实践而得知。将通过书面描述及其权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得实施方式的优点。

[0022] 根据实施方式的一个总体方面,一种 OLED 显示装置,所述 OLED 显示装置包括:多个像素,各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器。所述单元驱动器包括:驱动开关元件,其与所述发光元件串联连接在高电压电源线和低电压电源线之间;第一开关元件,其被构造成响应于第二扫描信号并且将数据线与连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点彼此连接;第二开关元件,其被构造成响应于第一扫描信号并且将第三扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点;第三开关元件,其被构造成响应于发光信号将所述高电压电源线与所述驱动开关元件的漏极彼此连接。

[0023] 根据本发明的实施方式的一个总体方面的 OLED 显示装置包括连接在第一节点和第二节点之间的第一电容器。

[0024] 根据本发明的实施方式的一个总体方面的 OLED 显示装置还包括第二电容器,所述第二电容器连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间并且被构造成减小所述第一电容器的电容比并且增大针对从数据线施加到各像素的数据电压的发光元件的亮度。

[0025] 根据本发明的实施方式的一个总体方面的 OLED 显示装置允许:从第 $(i-1)$ 条选通线施加所述第一扫描信号;从第 i 条选通线施加所述第二扫描信号;从第 $(i+1)$ 条选通线施加所述第三扫描信号。

[0026] 根据本发明的实施方式的一个总体方面的 OLED 显示装置包括:多个像素,各像素

包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器。所述单元驱动器包括：驱动开关元件，其与所述发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间；第一开关元件，其被构造成响应于第二扫描信号并且将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点彼此连接；第二开关元件，其被构造成响应于第一扫描信号并且将所述第二扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点；第三开关元件，其被构造成响应于发光信号并且将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏极彼此连接。

[0027] 根据本发明的实施方式的另一个总体方面的 OLED 显示装置还包括连接在第一节点和第二节点之间的第一电容器。

[0028] 根据本发明的实施方式的另一个总体方面的 OLED 显示装置还包括第二电容器，所述第二电容器连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间并且被构造成相对减小所述第一电容器的电容比并且增大针对从数据线施加到各像素的数据电压的发光元件的亮度。

[0029] 根据本发明的实施方式的另一个总体方面的 OLED 显示装置允许：从第 (i-1) 条选通线施加所述第一扫描信号；从第 i 条选通线施加所述第二扫描信号。

[0030] 根据本发明的实施方式的又一个总体方面的一种驱动 OLED 显示装置的方法应用于具有多个像素的 OLED 显示装置，各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器，所述单元驱动器包括驱动开关元件、第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件，所述驱动开关元件与 said 发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间，所述第一开关元件被构造成响应于第二扫描信号，将数据线 with 连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点彼此连接，所述第二开关元件被构造成响应于第一扫描信号，将第三扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点，所述第三开关元件被构造成响应于发光信号，将所述高电压电源线与 said 驱动开关元件的漏极彼此连接。所述方法包括：初始化处理，其通过导通所述第二开关元件初始化所述第二节点；取样处理，其通过导通所述第一开关元件和所述第三开关元件来感测所述驱动开关元件的阈值电压；编程处理，其通过导通所述第一开关元件将数据电压写入各像素中；发光处理，其使所述驱动开关元件能够通过导通所述第三开关元件将驱动电流施加到所述发光元件。

[0031] 在根据本发明的实施方式的又一个总体方面的方法中，所述初始化处理允许通过导通所述第二开关元件将所述第三扫描信号施加到所述第二节点。

[0032] 在根据本发明的实施方式的又一个总体方面的方法中，允许所述取样处理包括：通过导通所述第一开关元件，将参考电压从所述数据线施加到所述第一节点；通过导通所述第三开关元件，将从所述高电压电源线施加的高电压供应到所述驱动开关元件的漏极；使所述驱动开关元件的源极处的电压能够变成电压“ $V_{ref}-V_{th}$ ”。“ V_{ref} ”是参考电压并且“ V_{th} ”是所述驱动开关元件的阈值电压。

[0033] 根据本发明的实施方式的又一个总体方面的方法使所述编程处理能够包括：通过导通所述第一开关元件，将所述数据电压从所述数据线施加到所述第一节点；使用连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间的第二电容器，相对减小连接在所述第一节点和所述第二节点之间的第一电容器的电容比；允许所述驱动开关元件的源极处的电压变成电压“ $V_{ref}-V_{th}+C'(V_{data}-V_{ref})$ ”。“ V_{data} ”是数据电压，“ C' ”是电容比“ $C1/(C1+C2+C_{oled})$ ”，“ $C1$ ”是第一电容器的电容，“ $C2$ ”是第二电容器的电容，“ C_{oled} ”是所述发光元件的电容。

[0034] 根据本发明的实施方式的又一个总体方面的方法使所述发光处理能够包括：通过导通所述第三开关元件，将高电压从所述高电压电源线施加到所述驱动开关元件的漏极；允许从所述驱动开关元件施加到所述发光元件的所述驱动电流变成“ $K/2 \cdot \{V_{data} - V_{ref} - C' (V_{data} - V_{ref})\} \cdot 2$ ”。“K”是按照所述驱动开关元件的迁移率和寄生电容的常数值。

[0035] 根据本发明的实施方式的再一个总体方面的一种驱动 OLED 显示装置的方法应用于具有多个像素的 OLED 显示装置，各像素包括发光元件和被构造成驱动所述发光元件的单元驱动器，所述单元驱动器包括驱动开关元件、第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件，所述驱动开关元件与所述发光元件串联连接在高电压电源线和低电压电源线之间，所述第一开关元件被构造成响应于第二扫描信号并且将数据线连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点彼此连接，所述第二开关元件被构造成响应于第一扫描信号并且将所述第二扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点，所述第三开关元件被构造成响应于发光信号并且将所述高电压电源线与所述驱动开关元件的漏极彼此连接。所述方法包括：初始化处理，其通过导通所述第二开关元件初始化所述第二节点；取样处理，其通过导通所述第一开关元件和所述第三开关元件来感测所述驱动开关元件的阈值电压；编程处理，其通过导通所述第一开关元件将数据电压写入各像素中；发光处理，其使所述驱动开关元件能够通过导通所述第三开关元件将驱动电流施加到所述发光元件。

[0036] 在根据本发明的实施方式的再一个总体方面的方法中，所述初始化处理允许通过导通所述第二开关元件将所述第三扫描信号施加到所述第二节点。

[0037] 根据本发明的实施方式的再一个总体方面的方法允许所述取样处理包括：通过导通所述第一开关元件，将参考电压从所述数据线施加到所述第一节点；通过导通所述第三开关元件，将从所述高电压电源线施加的高电压供应到所述驱动开关元件的漏极；使所述驱动开关元件的源极处的电压能够变成电压“ $V_{ref} - V_{th}$ ”。“ V_{ref} ”是参考电压并且“ V_{th} ”是所述驱动开关元件的阈值电压。

[0038] 根据本发明的实施方式的再一个总体方面的方法使所述编程处理能够包括：通过导通所述第一开关元件，将所述数据电压从所述数据线施加到所述第一节点；使用连接在所述第二节点和所述高电压电源线之间的第二电容器，相对减小连接在所述第一节点和所述第二节点之间的第一电容器的电容比；允许所述驱动开关元件的源极处的电压变成电压“ $V_{ref} - V_{th} + C' (V_{data} - V_{ref})$ ”。“ V_{data} ”是数据电压，“ C' ”是电容比“ $C_1 / (C_1 + C_2 + C_{oled})$ ”，“ C_1 ”是第一电容器的电容，“ C_2 ”是第二电容器的电容，“ C_{oled} ”是所述发光元件的电容。

[0039] 根据本发明的实施方式的再一个总体方面的方法使所述发光处理能够包括：通过导通所述第三开关元件，将高电压从所述高电压电源线施加到所述驱动开关元件的漏极；允许从所述驱动开关元件施加到所述发光元件的所述驱动电流变成“ $K/2 \cdot \{V_{data} - V_{ref} - C' (V_{data} - V_{ref})\} \cdot 2$ ”。“K”是按照所述驱动开关元件的迁移率和寄生电容的常数值。

[0040] 在本领域的技术人员阅读了下面的附图和具体实施方式后，其它系统、方法、特征和优点将清楚或将变得清楚。所有这种另外的系统、方法、特征和优点被包括在本说明书中，在本公开的范围内，受下面的权利要求书保持。这部分中没有内容应该被当作是对这些权利要求的限制。以下，其它方面和优点与实施方式结合讨论。要理解，本公开的以上总体

描述和以下详细描述都是示例性和说明性的并且旨在提供对要求保护的本公开的进一步说明。

附图说明

[0041] 附图被包括以提供对实施方式的进一步理解,并入本文中且构成本申请的部分,附图示出本公开的实施方式并且与描述一起用于说明本公开。在附图中:

[0042] 图 1 是示出根据相关技术的驱动 OLED 显示装置的方法的波形图;

[0043] 图 2 是示出相关技术的 OLED 显示装置的电路图;

[0044] 图 3 是示出相关技术的 OLED 像素的平面图;

[0045] 图 4 是示出沿着图 3 的 a-a' 线截取的根据相关技术的 OLED 像素的剖视结构的剖视图;

[0046] 图 5 是示出根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置的构造的框图;

[0047] 图 6 是示出根据本公开的实施方式的像素区的结构的剖视图;

[0048] 图 7 是示出根据本公开的第一实施方式的像素电路的操作的波形图;

[0049] 图 8 是示出根据本公开的第一实施方式的像素区的构造的电路图;

[0050] 图 9 是示出根据本公开的第二实施方式的像素电路的操作的波形图;

[0051] 图 10 是示出根据本公开的第二实施方式的像素区的构造的电路图。

具体实施方式

[0052] 现在,将详细参照根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置及其驱动方法,在附图中示出这些实施方式的示例。下文中引入的这些实施方式被作为示例提供,以将它们的精神传达给本领域的普通技术人员。因此,这些实施方式可按不同形状实施,并不限于这里描述的这些实施方式。在附图中,为了方便说明,可夸大器件的大小、厚度等。只要有可能,相同的参考标号将用在包括附图的本公开中,用于表示相同或类似的部件。

[0053] 在本公开中,TFT 可变成 n 型 TFT 和 p 型 TFT 中的一个。为了方便说明,n 型 TFT 被用作 TFT 的示例。如此,选通高电压被用作导通 TFT 的选通导通 (gate-on) 电压,选通低电压被用作截止 TFT 的选通截止 (gate-off) 电压。另外,在脉冲信号中,选通高电压 (VGH) 的状态被定义为“高逻辑电平”并且选通低电压 VGL 的另一状态被定义为“低逻辑电平”。

[0054] 图 5 是示出根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置的构造的框图。图 6 是示出根据本公开的实施方式的像素区的结构的剖视图。

[0055] 图 5 中示出的 OLED 显示装置可包括:显示面板 100,其通过多条选通线 GL 和多条数据线 DL 交叉而被限定成像素;选通驱动器 200,其被构造成驱动多条选通线 GL;数据驱动器 300,其被构造成驱动多条数据线 DL;时序控制器 400,其被构造成控制选通驱动器 200 和数据驱动器 300。时序控制器 400 重排从外部施加的图像数据 RGB 并且将重排后的图像数据 RGB 施加到数据驱动器 300。另外,为了控制选通驱动器 200 和数据驱动器 300,时序控制器 400 将选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS 施加到选通驱动器 200 和数据驱动器 300。

[0056] 根据本公开的 OLED 显示装置的各像素 P 包括 OLED 和独立驱动 OLED 的单元驱动器,并且包括用于将驱动电流施加到 OLED 的驱动 TFT DR。单元驱动器均被构造成补偿驱动

TFT DR 之间的特性偏差和高电压 VDD 的电压降。因此,像素 P 之间的亮度偏差可减小。

[0057] 另外,现有的选通线被用于传递初始化电压的电压线。如此,可简化单元驱动器的构造。据此,可增强有机材料沉积区域的开口率并且可减小边框区。

[0058] 现在,将参照图 7 至图 10 详细说明本公开的此像素 P。

[0059] 显示面板 100 包括彼此交叉的多条选通线 GL 和多条数据线 DL。另外,显示面板 100 还包括布置在由彼此交叉的选通线 GL 和数据线 DL 限定的区域中的多个像素 P。

[0060] 像素 P 中的每个包括 OLED 和单元驱动器。另外,像素 P 中的每个可连接到选通线 L 中的至少一条、数据线 DL 中的一条、高电压电源线 VDD 和低电压电源线 VSS。

[0061] 选通驱动器 200 可响应于时序控制器 400 供应的选通控制信号 GCS,将多个选通信号施加到多条选通线 GL。

[0062] 多个选通信号包括第一扫描信号 SCANi-1、第二扫描信号 SCANi、第三扫描信号 SCANi+1 和发光信号 EM。多个选通信号可通过多条选通线 GL 施加到像素 P 中的每个。

[0063] 高电压 VDD 具有比低电压 VSS 高的电压。低电压 VSS 可以是地电压。通过选通线 GL 施加的初始化电压可被设置成比包括在各像素 P 中的 OLED 的阈值电压低的电压。

[0064] 数据驱动器 300 对时序控制器 400 施加的数据控制信号 DCS 做出回应并且使用参考伽玛电压将数字图像数据 RGB 转换成数据电压 Vdata。转换后的数据电压 Vdata 被施加到多条数据线 DL。

[0065] 此数据驱动器 300 只在图像 P 的编程间隔 t3(图 7 中示出)期间将数据电压 Vdata 输出到像素 P。在间隔的剩余部分中,数据驱动器 300 将参考电压 Vref 施加到多条数据线 DL。

[0066] 时序控制器 400 将外部图像数据 RGB 重排成适于显示面板 100 的大小和分辨率的格式。重排后的图像数据 RGB 被从时序控制器 400 施加到数据驱动器 300。

[0067] 另外,时序控制器 400 使用从外部输入的同步信号产生选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS。例如,外部同步信号可包括点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync。为了控制选通驱动器 200,从时序控制器 400 向选通驱动器 200 施加选通控制信号 GCS。为了控制数据驱动器 300,从时序控制器 400 向数据驱动器 300 施加数据控制信号 DCS。

[0068] 参照图 6,根据本公开的实施方式的像素 P 包括阳极电极 500、阴极电极 600、插入两个电极 500 和 600 之间的有机发光层 700。

[0069] 有机发光层 700 可包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL。

[0070] 可通过在阳极电极 500 和阴极电极 600 之间施加驱动电压来驱动此有机发光层 700。在这种情况下,从阳极电极 500 通过空穴注入层 HIL 和空穴传输层 HTL 漂移的空穴和从阴极电极 600 通过电子注入层 EIL 和电子传输层 ETL 漂移的电子在发光层 EML 内彼此复合,从而产生激发子。这些激发子从激发态跃迁成基态并且发射可见光。

[0071] 空穴传输层 HTL 和电子传输层 ETL 能够使空穴和电子有效漂移。如此,可增强有机发光层 700 的发光效率。

[0072] 如在图 6 中看到的,用于传递初始化电压的任何另外的电极不一定形成在像素 P 之间的区域 B 中。因此,可确保有大量的空间来增强像素 P 的开口率。

[0073] < 第一实施方式 >

[0074] 图 7 是示出根据本公开的第一实施方式的像素电路的操作的波形图。图 8 是示出根据本公开的第一实施方式的像素区的构造的电路图。

[0075] 如图 7 中所示,根据本公开的第一实施方式的 OLED 显示装置的像素 P 可根据施加到像素 P 的多个选通信号的脉冲时序,按被限定成初始化间隔 t1、取样间隔 t2、编程间隔 t3 和发光间隔 t4 的操作模式进行驱动。

[0076] 同时,第一扫描信号 SCANi-1、第二扫描信号 SCANi、第三扫描信号 SCANi+1 是从相互相邻的选通线 GL 施加的扫描信号。

[0077] 如果第二扫描信号 SCANi 是从第 i 条选通线 GLi 施加的扫描信号,则第一扫描信号 SCANi-1 是从第 (i-1) 条选通线 GLi-1 施加的另一个扫描信号,第三扫描信号 SCANi+1 是从第 (i+1) 条选通线 GLi+1 施加的又一个扫描信号。

[0078] 初始化间隔 t1

[0079] 在初始化间隔 t1 中,输出具有高逻辑电平的第一扫描信号 SCANi-1,输出具有低逻辑电平的第二扫描信号 SCANi 和第三扫描信号 SCANi+1。

[0080] 取样间隔 t2

[0081] 在取样间隔 t2 期间,第一扫描信号 SCANi-1 和第三扫描信号 SCANi+1 均具有低逻辑电平,第二扫描信号 SCANi 和发光信号 EM 均具有高逻辑电平。

[0082] 编程间隔 t3

[0083] 在编程间隔 t3 中,第一扫描信号 SCANi-1 和第三扫描信号 SCANi+1 和发光信号 EM 均保持低逻辑电平,第二扫描信号 SCANi 保持高逻辑电平。

[0084] 发光间隔 t4

[0085] 在发光间隔 t4 期间,输出均具有高逻辑电平的发光信号 EM 和第三扫描信号 SCANi+1,输出均具有低逻辑电平的第一扫描信号 SCANi-1 和第二扫描信号 SCANi。

[0086] 同时,数据驱动器 300 只在像素 P 的编程间隔 t3 期间将数据电压 Vdata 输出到像素 P。在间隔的剩余部分中,数据驱动器 300 将参考电压 Vref 施加到多条数据线 DL。

[0087] 参照图 8,像素 P 可包括 OLED 和由四个 TFT 和两个电容器构成的单元驱动器。

[0088] 详细地,单元驱动器可包括驱动 TFT DR、第一至第三开关 TFT T1 ~ T3 和第一电容器 C1 和第二电容器 C2。

[0089] 驱动 TFT DR 和 OLED 串联连接在高电压电源线 VDD 和低电压电源线 VSS 之间。驱动 TFT DR 用于在发光间隔 t4 期间将驱动电流施加到 OLED。

[0090] 第一开关 TFT T1 可根据第二扫描信号 SCANi 的电平状态而导通或截止。当第一开关 TFT T1 导通时,数据线 DL 连接到连接驱动 TFT DR 的栅极的第一节点 N1。

[0091] 在初始化间隔 t1 和取样间隔 t2 期间,此第一开关 TFT T1 将从数据线 DL 施加的参考电压 Vref 传递到第一节点 N1。另外,在编程间隔 t3 中,第一开关 TFT T1 将从数据线 DL 施加的数据电压 Vdata 传递到第一节点 N1。

[0092] 第二开关 TFT T2 根据第三扫描信号 SCANi+1 的电平状态而导通或截止。当第二开关 TFT T2 导通时,第 (i+1) 条选通线 GLi+1 上的低电压被施加到连接驱动 TFT DR 的源极的第二节点 N2。

[0093] 在初始化间隔 t1 期间,此第二开关 TFT T2 将第 (i+1) 条选通线 GLi+1 上的低电

压传递到第二节点 N2。低电压可按与相关技术中的参考电压（或初始化电压）Vinit 相同的方式使用，Vinit 是在初始化间隔 t1 期间从初始化电压线 Vinit 施加到第二节点 N2。

[0094] 第三开关 TFT T3 根据发光信号 EM 的电平状态导通或截止。当第三开关 TFT T3 导通时，高电压 VDD 通过第三开关 TFT T3 施加到驱动 TFT DR 的漏极。

[0095] 在取样间隔 t1 和发光间隔 t4 期间，此第三开关 TFT T3 可将高电压电源线 VDD 上的高电压 VDD 传递到驱动 TFT DR 的漏极。

[0096] 第一电容器 C1 连接在第一节点 N1 和第二节点 N2 之间。在取样间隔 t2 期间，此第一电容器 C1 被充入驱动 TFT DR 的阈值电压。

[0097] 第二电容器 C2 可连接在高电压电源线 VDD 和第二节点 N2 之间。另外，第二电容器 C2 可连接到第一电容器 C1 并且使第一电容器 C1 的电容比相对减小。如此，可增强 OLED 针对施加到第一节点 N1 的数据电压的亮度。

[0098] 随后，将参照图 7 和图 8 说明根据本公开的第一实施方式的驱动像素 P 的方法。

[0099] 首先，在初始化间隔 t1 中，第二开关 TFT T2 导通。如此，通过从第 i 条选通线 GLi 传递到第二节点 N2 的第二扫描信号 SCANi 的低电压，将像素 P 初始化。

[0100] 此后，在取样间隔 t2 中，第一开关 TFT T1 和第三开关 TFT T3 导通。然后，参考电压 Vref 从数据线 DL 施加到第一节点 N1，高电压 VDD 从高电压电源线 VDD 传递到驱动 TFT DR 的漏极。如此，驱动 TFT DR 从悬浮态变成导通态并且允许电流流入其源极。当驱动 TFT DR 的源电压达到“Vref-Vth”时，驱动 TFT DR 截止。术语“Vth”是驱动 TFT DR 的阈值电压。

[0101] 在编程间隔 t3 中，第一开关 TFT T1 导通。然后，数据电压 Vdata 通过第一开关 TFT T1 从数据线 DL 传递到第一节点 N1。如此，由于第一电容器 C1 的耦合现象，第二节点 N2 处的电压变成电压“Vref-Vth+C’ (Vdata-Vref)”。这里，“C”是“C1/(C1+C2+Coled)”并且“Coled”是 OLED 的电容。

[0102] 本公开的像素 P 包括第二电容器 C2，第二电容器 C2 可串联连接到第一电容器 C1，并且允许第一电容器 C1 的电容比相对减小。据此，针对编程间隔 t3 期间施加到第一节点 N1 的数据电压 Vdata 的 OLED 的亮度可增强。

[0103] 换句话讲，通过第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的串联电路产生耦合现象。如此，第二节点 N2 处的电压变成如以上说明的电压“Vref-Vth+C’ (Vdata-Vref)”。

[0104] 此后，在发光间隔 t4 中，第三开关 TFT T3 导通并且将高电压 VDD 传递到驱动 TFT DR 的漏极。然后，驱动 TFT DR 将驱动电流施加到 OLED。可用下面的等式 1 表达从驱动 TFT DR 施加到 OLED 的驱动电流。

[0105] 【等式 1】

$$[0106] \quad I_{oled} = k/2[(1-C')(Vdata-Vref)]^2$$

[0107] 在等式 1 中，“k”是“ $u \cdot C_{ox} \cdot W/L$ ”并且“C”是“C1+C2+Coled”。

[0108] 如从等式 1 中看到的，OLED 的驱动电流不受驱动 TFT DR 的阈值电压 Vth 和高电压 VDD 影响。以此方式，本公开的像素 P 补偿驱动 TFT DR 的特性偏差和高电压 VDD 的降低。如此，像素 P 之间的亮度偏差可减小。

[0109] 本公开可在发光间隔 t4 的开始时间点调节发光信号 EM 的上升时间，该上升时间是从低逻辑电平变成高逻辑电平所花的时间。据此，可补偿驱动 TFT DR 的迁移率偏差。

[0110] 另外,本公开的 OLED 显示装置去除了初始化电压电源线并且使用现有的选通线以施加初始化电压,与相关技术的不同。如此,有机发光层的开口率可增强。

[0111] 此外,本公开的 OLED 显示装置可从 GIP(面板内选通驱动 IC) 电路中去掉一个块。因此,边框的大小可减小。

[0112] < 第二实施方式 >

[0113] 图 9 是示出根据本公开的第二实施方式的像素电路的操作的波形图。图 10 是示出根据本公开的第二实施方式的像素区的构造的电路图。

[0114] 如图 9 中所示,根据本公开的第二实施方式的 OLED 显示装置的像素 P 可根据施加到像素 P 的多个选通信号的脉冲时序,按被限定成初始化间隔 t_1 、取样间隔 t_2 、编程间隔 t_3 和发光间隔 t_4 的操作模式进行驱动。

[0115] 初始化间隔 t_1

[0116] 在初始化间隔 t_1 中,输出具有高逻辑电平的第一扫描信号 $SCAN_{i-1}$ 并且输出具有低逻辑电平的第二扫描信号 $SCAN_i$ 。

[0117] 取样间隔 t_2

[0118] 在取样间隔 t_2 期间,第一扫描信号 $SCAN_{i-1}$ 具有低逻辑电平并且第二扫描信号 $SCAN_i$ 和发光信号 EM 均具有高逻辑电平。

[0119] 编程间隔 t_3

[0120] 在编程间隔 t_3 中,第一扫描信号 $SCAN_{i-1}$ 和发光信号 EM 均保持低逻辑电平并且第二扫描信号 $SCAN_i$ 保持高逻辑电平。

[0121] 发光间隔 t_4

[0122] 在发光间隔 t_4 期间,输出具有高逻辑电平的发光信号 EM 并且输出均具有低逻辑电平的第一扫描信号 $SCAN_{i-1}$ 和第二扫描信号 $SCAN_i$ 。

[0123] 同时,数据驱动器 300 只在图像 P 的编程间隔 t_3 期间将数据电压 V_{data} 输出到像素 P。在间隔的剩余部分中,数据驱动器 300 将参考电压 V_{ref} 施加到多条数据线 DL。

[0124] 参照图 10,像素 P 可包括 OLED 和由四个 TFT 和两个电容器构成的单元驱动器。

[0125] 详细地,单元驱动器可包括驱动 TFT DR、第一开关 TFT T1 至第三开关 TFT T3 以及第一电容器 C1 和第二电容器 C2。

[0126] 驱动 TFT DR 和 OLED 串联连接在高电压电源线 VDD 和低电压电源线 VSS 之间。驱动 TFT DR 用于在发光间隔 t_4 期间将驱动电流施加到 OLED。

[0127] 第一开关 TFT T1 可根据第二扫描信号 $SCAN_i$ 的电平状态而导通或截止。当第一开关 TFT T1 导通时,数据线 DL 连接到连接驱动 TFT DR 的栅极的第一节点 N1。

[0128] 在初始化间隔 t_1 和取样间隔 t_2 期间,此第一开关 TFT T1 将从数据线 DL 施加的参考电压 V_{ref} 传递到第一节点 N1。另外,在编程间隔 t_3 中,第一开关 TFT T1 将从数据线 DL 施加的数据电压 V_{data} 传递到第一节点 N1。

[0129] 第二开关 TFT T2 可根据第一扫描信号 $SCAN_{i-1}$ 的电平状态而导通或截止。当第二开关 TFT T2 导通时,第 i 条选通线 GL_i 上的第二扫描信号 $SCAN_i$ 的低电压被施加到连接驱动 TFT DR 的源极的第二节点 N2。

[0130] 在初始化间隔 t_1 期间,此第二开关 TFT T2 将第 i 条选通线 GL_i 上的低电压传递到第二节点 N2。低电压可按与相关技术中的初始化电压 V_{init} 相同的方式使用, V_{init} 是

在初始化间隔 t_1 期间从初始化电压线 V_{init} 施加到第二节点 N_2 。如此,第二实施方式的像素可具有简化的电路构造并且以与图 8 中示出的第一实施方式的方式相同的方式驱动。

[0131] 第三开关 TFT T3 根据发光信号 EM 的电平状态导通或截止。当第三开关 TFT T3 导通时,高电压 VDD 通过第三开关 TFT T3 施加到驱动 TFT DR 的漏极。

[0132] 在取样间隔 t_1 和发光间隔 t_4 期间,此第三开关 TFT T3 可将高电压电源线 VDD 上的高电压 VDD 传递到驱动 TFT DR 的漏极。

[0133] 第一电容器 C1 连接在第一节点 N_1 和第二节点 N_2 之间。在取样间隔 t_2 期间,此第一电容器 C1 被充入驱动 TFT DR 的阈值电压。

[0134] 第二电容器 C2 可连接在高电压电源线 VDD 和第二节点 N_2 之间。另外,第二电容器 C2 可连接到第一电容器 C1 并且使第一电容器 C1 的电容比能够相对减小。如此,可增强 OLED 针对施加到第一节点 N_1 的数据电压的亮度。

[0135] 现在,将参照图 9 和图 10 说明根据本公开的第二实施方式的驱动像素 P 的方法。

[0136] 首先,在初始化间隔 t_1 期间,第二开关 TFT T2 因具有高电压的第一扫描信号 $SCAN_{i-1}$ 而导通。如此,通过从第 i 条选通线 GL_i 传递到第二节点 N_2 的第二扫描信号 $SCAN_i$ 的低电压,将像素 P 初始化。

[0137] 此后,在取样间隔 t_2 中,第一开关 TFT T1 和第三开关 TFT T3 导通。然后,参考电压 V_{ref} 从数据线 DL 施加到第一节点 N_1 ,高电压 VDD 从高电压电源线 VDD 传递到驱动 TFT DR 的漏极。如此,驱动 TFT DR 从悬浮态变成导通态并且允许电流流入其源极。当驱动 TFT DR 的源电压达到“ $V_{ref}-V_{th}$ ”时,驱动 TFT DR 截止。术语“ V_{th} ”是驱动 TFT DR 的阈值电压。

[0138] 在编程间隔 t_3 中,第一开关 TFT T1 导通。然后,数据电压 V_{data} 通过第一开关 TFT T1 从数据线 DL 传递到第一节点 N_1 。如此,由于第一电容器 C1 的耦合现象,第二节点 N_2 处的电压变成电压“ $V_{ref}-V_{th}+C' (V_{data}-V_{ref})$ ”。这里,“C”是“ $C_1/(C_1+C_2+C_{oled})$ ”并且“ C_{oled} ”是 OLED 的电容。

[0139] 本公开的像素 P 包括第二电容器 C2,第二电容器 C2 可串联连接到第一电容器 C1,并且允许第一电容器 C1 的电容比相对减小。据此,针对编程间隔 t_3 期间施加到第一节点 N_1 的数据电压 V_{data} 的 OLED 的亮度可增强。

[0140] 换句话讲,通过第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的串联电路产生耦合现象。如此,第二节点 N_2 处的电压变成电压“ $V_{ref}-V_{th}+C' (V_{data}-V_{ref})$ ”。在“ $V_{ref}-V_{th}+C' (V_{data}-V_{ref})$ ”中,“C”是“ $C_1/(C_1+C_2+C_{oled})$ ”并且“ C_{oled} ”是 OLED 的电容。

[0141] 根据本公开的第二实施方式的此像素 P 包括第二电容器 C2 并且允许第一电容器 C1 的电容比相对减小。因此,针对编程间隔 t_3 期间施加到第一节点 N_1 的数据电压 V_{data} 的 OLED 的亮度可增强。

[0142] 此后,在发光间隔 t_4 中,第三开关 TFT T3 导通并且将高电压 VDD 传递到驱动 TFT DR 的漏极。然后,驱动 TFT DR 将驱动电流施加到 OLED。可用以上提到的等式 1 表达从驱动 TFT DR 施加到 OLED 的驱动电流。

[0143] 如在等式 1 中看到的, OLED 的驱动电流不受驱动 TFT DR 的阈值电压 V_{th} 和高电压 VDD 影响。以此方式,根据本公开的第二实施方式的像素 P 补偿驱动 TFT DR 的特性偏差

和高电压 VDD 的降低。如此,像素 P 之间的亮度偏差可减小。

[0144] 本公开可在发光间隔 t_4 的开始时间点调节发光信号 EM 的上升时间,该上升时间是从低逻辑电平变成高逻辑电平所花的时间。据此,可补偿驱动 TFT DR 的迁移率偏差。

[0145] 另外,本公开的 OLED 显示装置去除了初始化电压电源线并且使用现有的选通线以施加初始化电压,与相关技术的不同。如此,有机发光层的开口率可增强。

[0146] 此外,本公开的 OLED 显示装置可从 GIP(面板内选通驱动 IC) 电路中去掉一个块。因此,边框的大小可减小。

[0147] 尽管本公开只关于上述实施方式进行了有限说明,但本领域的普通技术人员应该理解,本公开不限于这些实施方式,而是在不脱离本公开的精神的情况下,其各种变化或修改形式是可能的。因此,本公开的范围应当只由所附权利要求书及其等同物确定,而限于本公开的描述。

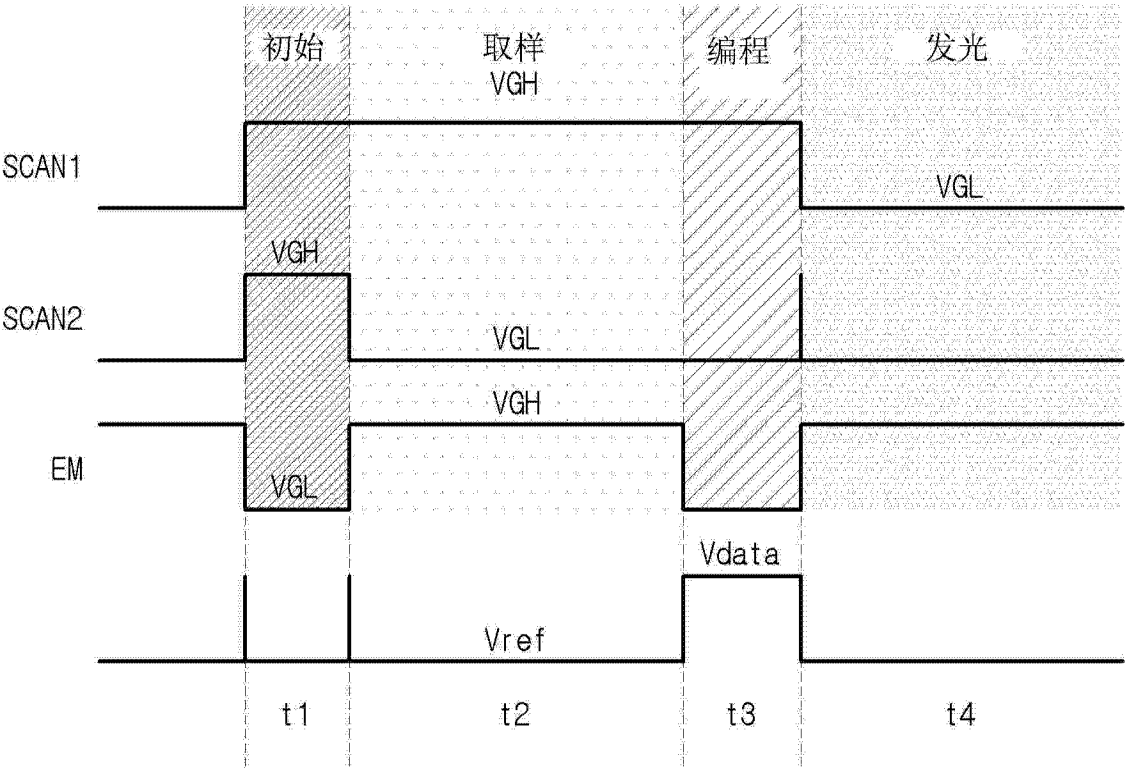


图 1

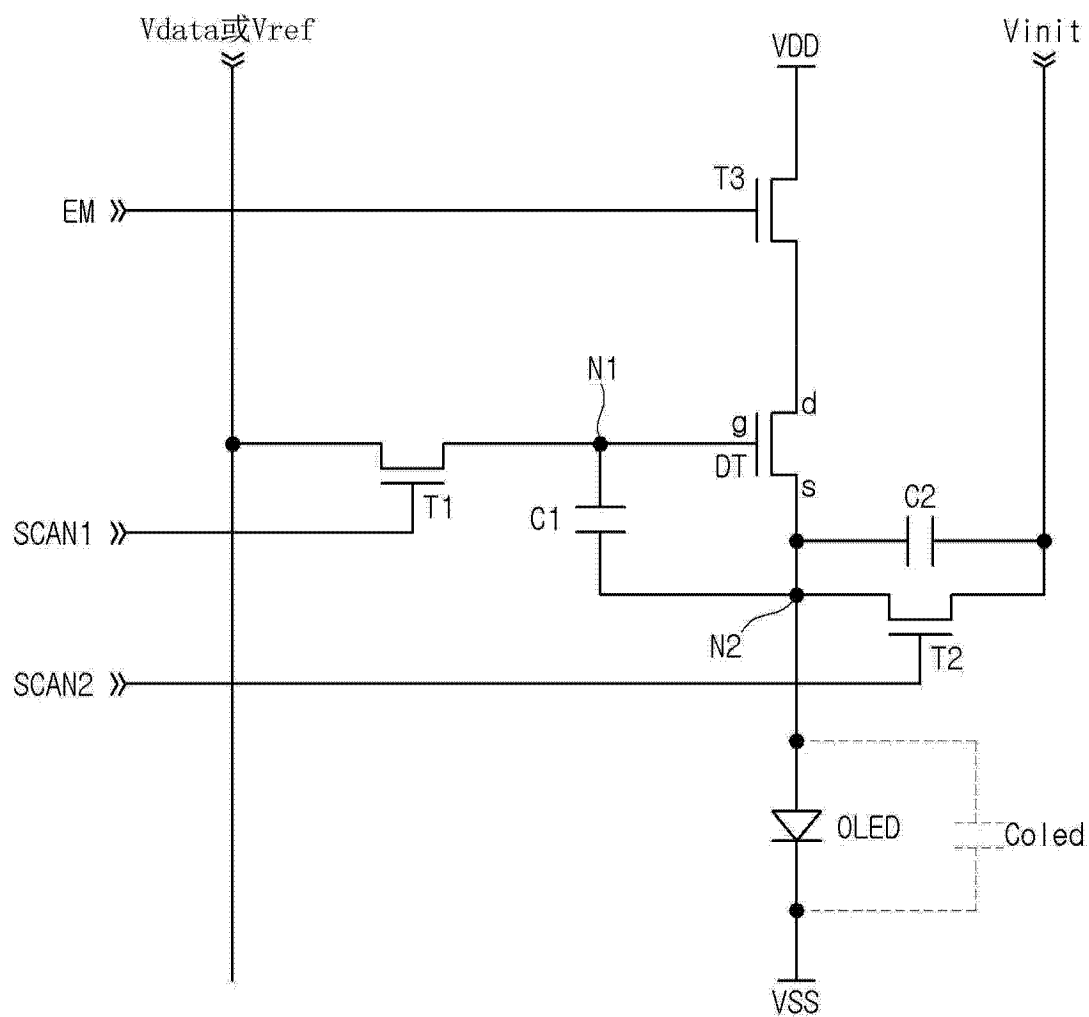


图 2

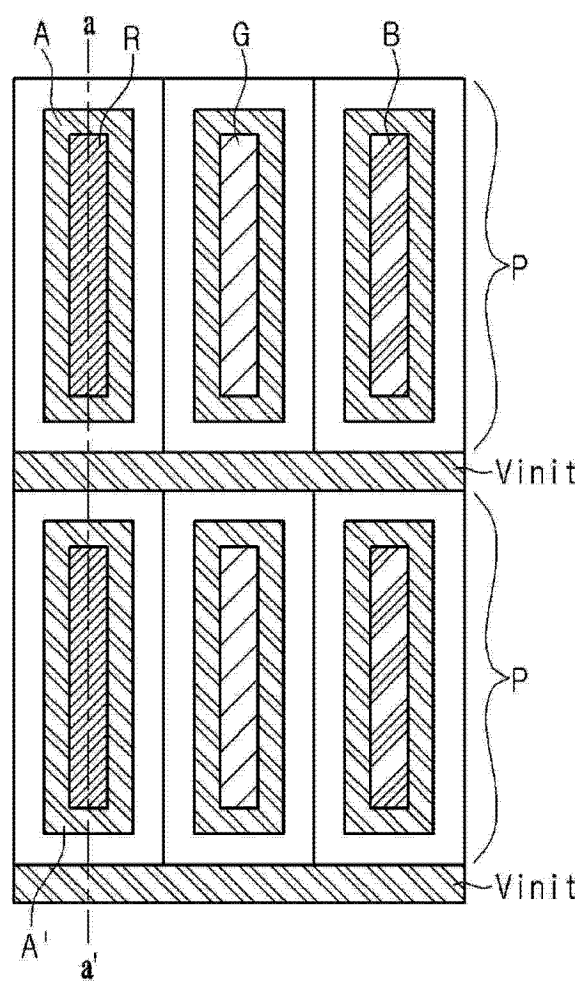


图 3

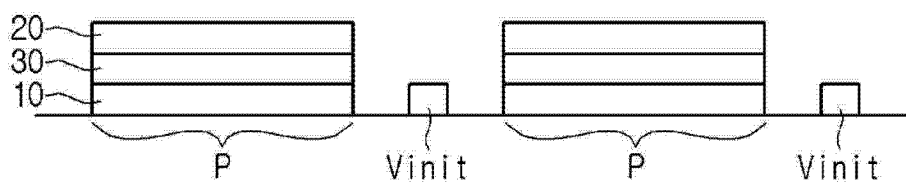


图 4

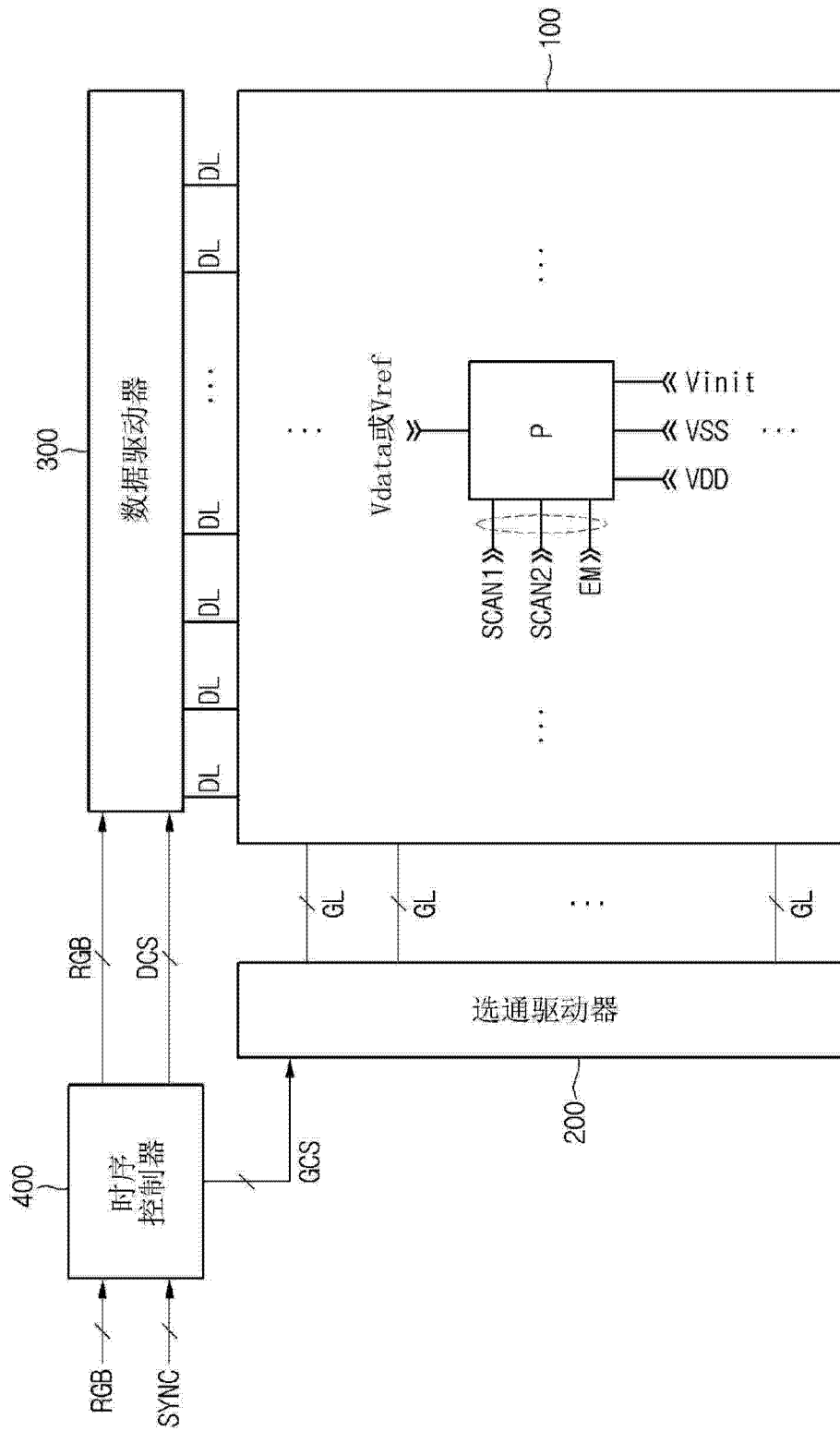


图 5

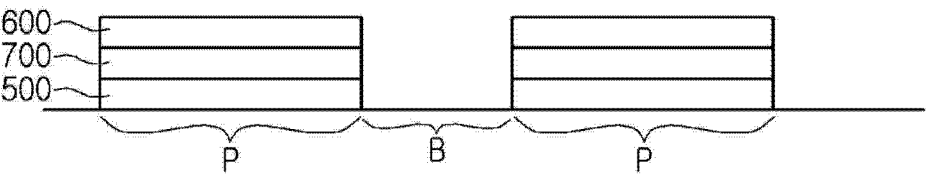


图 6

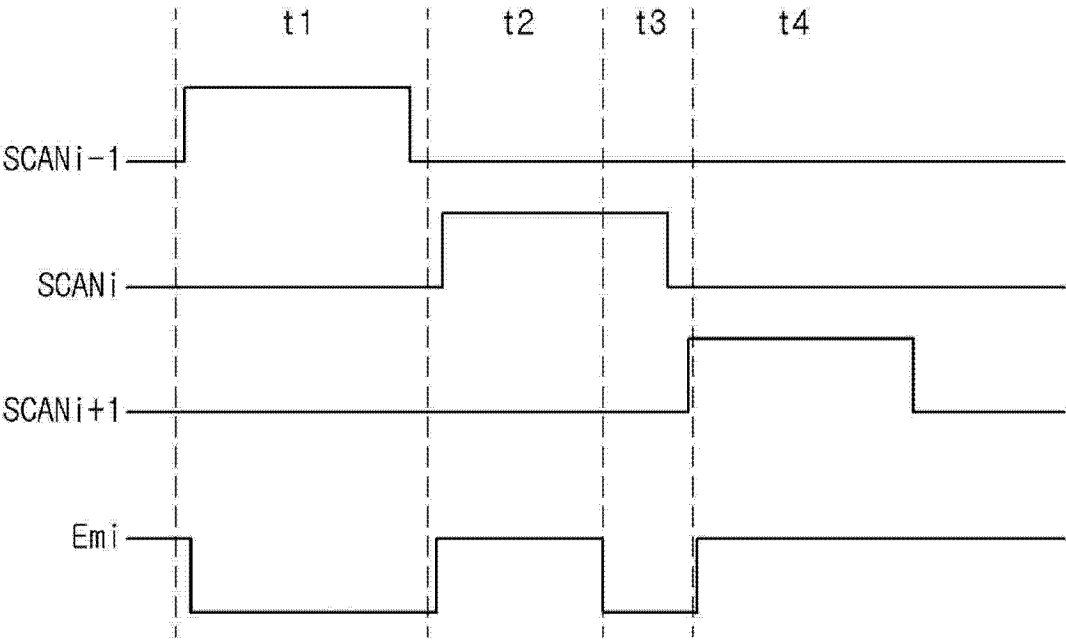


图 7

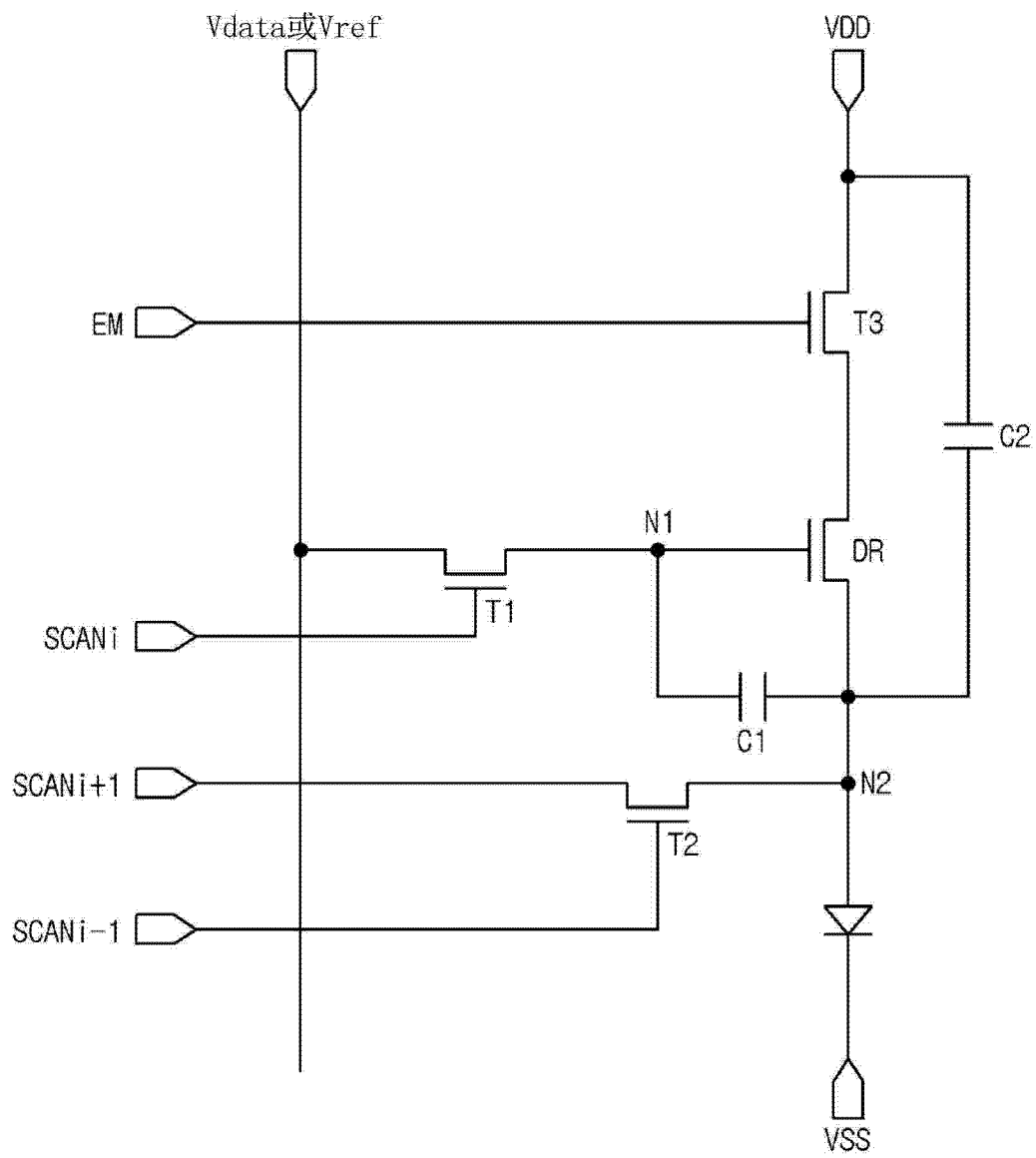


图 8

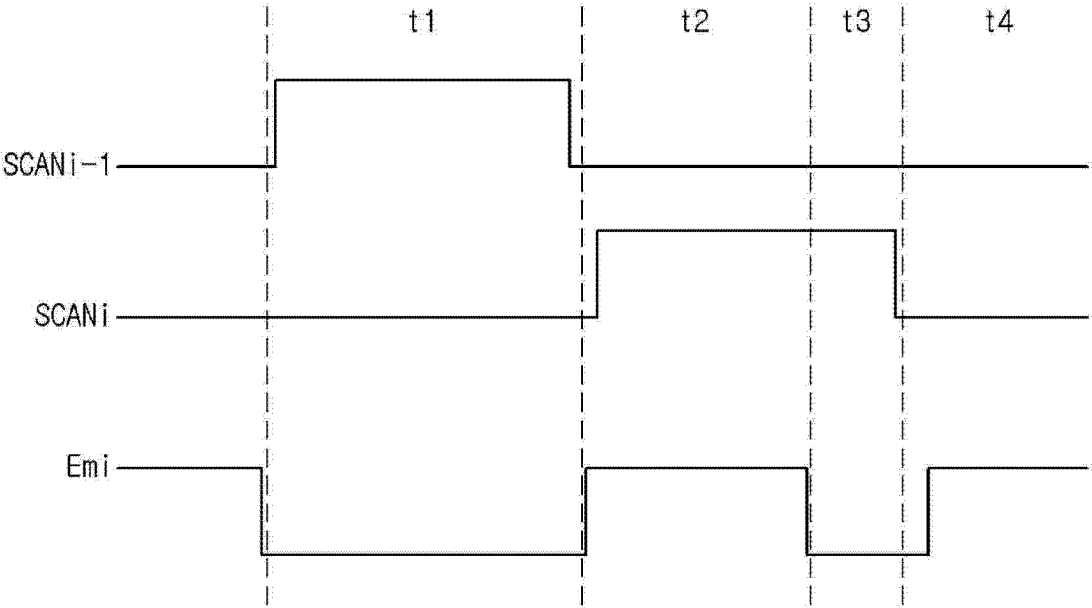


图 9

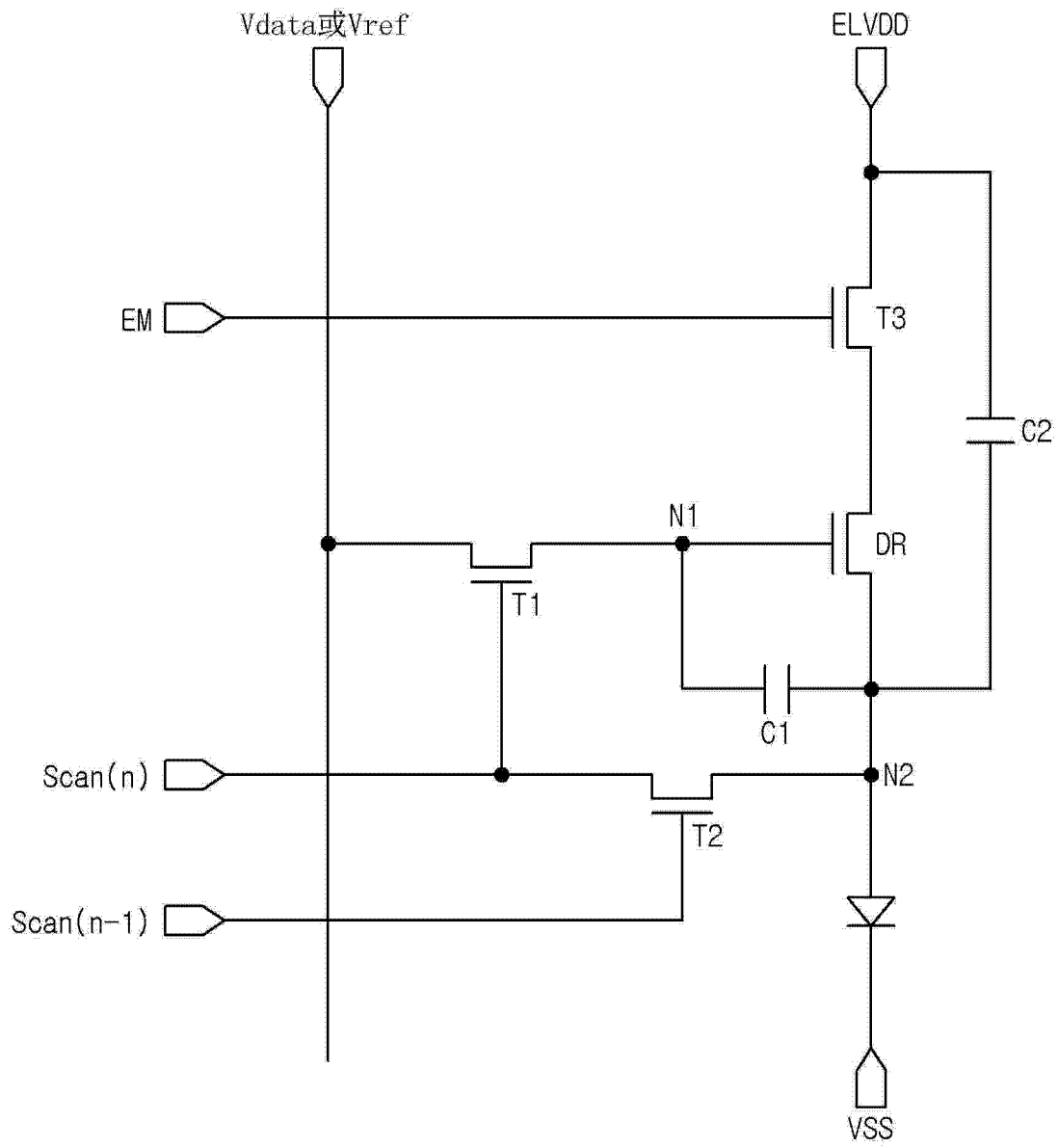


图 10

有机发光二极管显示装置及其驱动方法。本发明提供了一种OLED显示装置，所述OLED显示装置包括：多个像素，各像素包括发光元件和被构造驱动所述发光元件的单元驱动器。所述单元驱动器包括：驱动开关元件，其与所述发光元件串联连接在高电压电源线 and 低电压电源线之间；第一开关元件，其被构造响应于第二扫描信号，将数据线与连接所述驱动开关元件的栅极的第一节点连接；第二开关元件，其被构造响应于第一扫描信号，将第三扫描信号施加到连接所述驱动开关元件的源极的第二节点；第三开关元件，其被构造响应于发光信号将所述高电压电源线与所述驱动开关元件的漏极连接。

